

SEL-T400L

Proteção de linhas no domínio do tempo

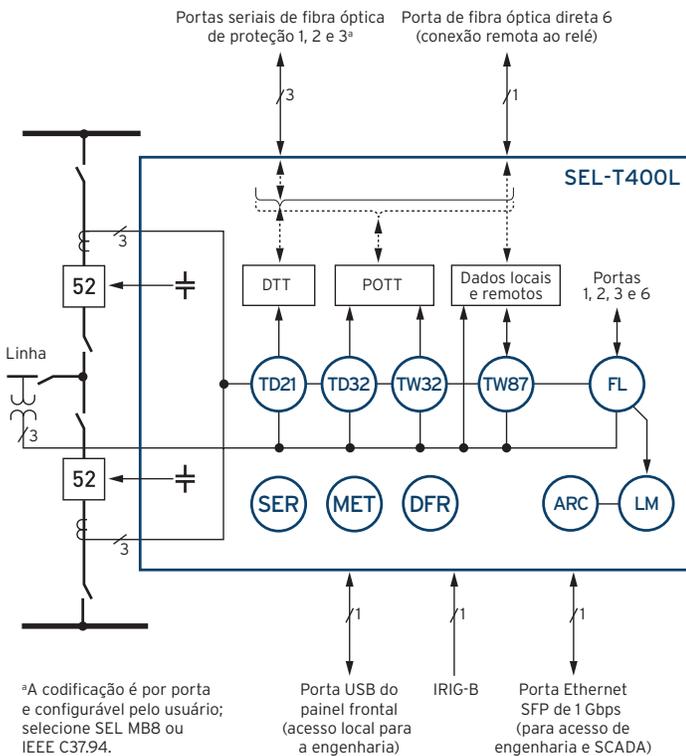


Criado para velocidade, segurança e simplicidade

- Funções de proteção de linha baseadas em ondas viajantes e grandezas incrementais com velocidade de atuação de até 1 ms em canais de comunicação convencional ou fibra óptica direta.
- Elemento de Zona 1 independente de comunicações, operando com rapidez de até 3 ms.
- Adequado para trip monopolar, linhas com capacitor série e terminais de subestações com disjuntor duplo.
- Localização de faltas de alta precisão, que determina o local da falta com erro máximo de um vão de torre, independente de comunicação.
- Oscilografias de 1 MHz e streaming de valores rápidos no domínio do tempo (FTDV).



Visão geral de funções



Números ANSI/Siglas e Funções

1	Lógica de ativação e inicialização
TD21	Distância por grandeza incremental
TD32	Direcional por grandeza incremental
TW32	Direcional de onda viajante
TW87	Diferencial de onda viajante
TD50	Supervisão de sobrecorrente não direcional de grandeza incremental
TD67	Supervisão de sobrecorrente direcional de grandeza incremental
DTT	Lógica de transferência direta de trip
POTT	Lógica de trip com comparação direcional por elementos permissivos
94	Saídas de alta velocidade para trip
85 RIO	Comunicações SEL MIRRORING BITS®
LOP	Lógica de perda de potencial
TWDD	Deteção de perturbações por onda viajante
DFR	Oscilografia de 1 MHz
SER	Registrador sequencial de eventos
FL	Localização de faltas (por ondas viajantes e impedância, com dados de um ou dois terminais)
LM	Monitoramento de linha
ARC	Lógica adaptativa de cancelamento de religamento automático
MET	Medição
IHM	Interface de operador

Funções Adicionais

Lógica de trip pré-configurado
Lógica de trip monopolar
Lógica de deteção de polo aberto
Modo de teste de ondas viajantes
Reprodução de eventos
Porta USB 2.0 em painel frontal para acesso de engenharia
Porta Ethernet para acesso de engenharia e SCADA
Senhas multinível para acesso seguro
Monitoramento de interferência eletromagnética
Automonitoramento aprimorado
Valores rápidos no domínio do tempo (FTDV)

Desempenho inigualável

A proteção de linha de domínio de tempo do SEL-T400L é de altíssima velocidade, além de apresentar localização de faltas e oscilografias de alta amostragem. O SEL-T400L é um salto gigantesco em termos de desempenho de proteção de linha. Usando ondas viajantes e grandezas incrementais, o SEL-T400L quebra a barreira de velocidade dos relés baseados em fasores. Na proteção de sistemas elétricos, cada milésimo de segundo é importante. A eliminação de faltas mais rápida melhora a segurança dos usuários e dos funcionários, amplia as margens de estabilidade do sistema, minimiza o desgaste do equipamento, melhora a qualidade da energia e limita os danos a propriedades. O SEL-T400L protege as linhas com compensação série e permite trip monopolar.

O SEL-T400L localiza faltas em dezenas de milésimos de segundo após a ocorrência usando a tecnologia de localização de faltas de onda viajante e emite um sinal

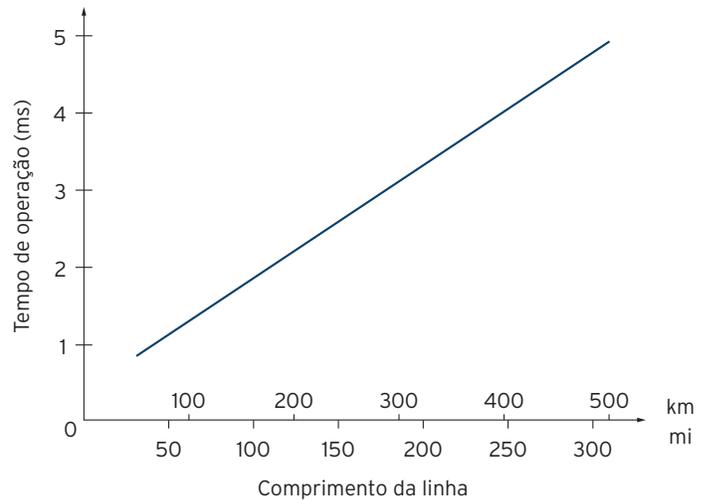
para cancelar o religamento automático (ARC) para faltas em seções subterrâneas de linhas híbridas. Os cálculos de localização de falta do relé são precisos, na ordem de até um vão de torre, independente do tamanho da linha, com ou sem comunicação. O SEL-T400L inclui uma função de monitoramento para manutenção de linha baseada nas condições e para identificar pontos problemáticos ao longo da linha.

O SEL-T400L fornece oscilografias de alta resolução amostrados na resolução de 1 MHz, 18 bits. Usando estes eventos, é possível analisar transientes, como ondas viajantes de faltas, reignição de arcos em disjuntores ou descargas parciais em isoladores.

O SEL-T400L permite testar suas funções de proteção e localização de faltas sem a necessidade de um conjunto de caixas de testes utilizando a função de reprodução de eventos integrada.

Função de proteção diferencial baseada em ondas viajantes

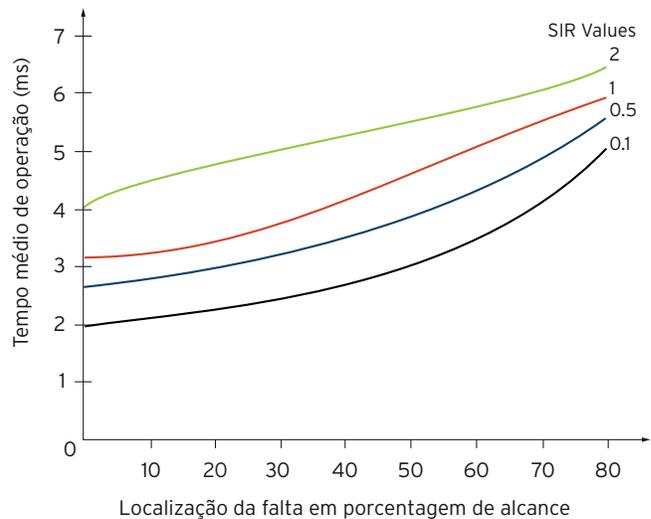
A primeira função de proteção diferencial baseada em ondas viajantes (TW87) usa ondas viajantes de corrente para detectar faltas na linha em tempos de operação na faixa de 1 a 5 ms, dependendo do comprimento da linha. A função TW87 funciona em um canal de fibra óptica ponto a ponto direto e não depende de fontes de tempo externas para alinhar correntes remotas. Ela usa TCs convencionais.



Tempo de operação do elemento TW87 como função do comprimento da linha.

Elemento de proteção de distância

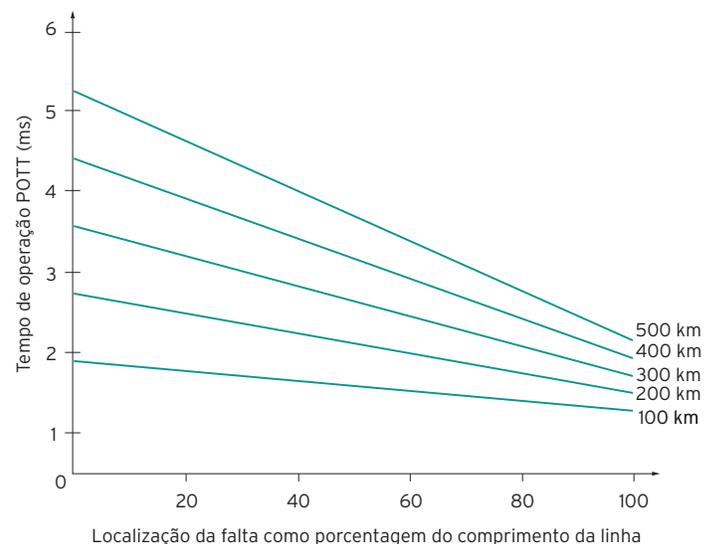
O elemento de proteção de distância de subalcance (TD21) usa grandezas incrementais de corrente e tensão para decidir pelo trip, independente das comunicações. O elemento pode ser definido em até 80 por cento do comprimento da linha, possui um overreach transitório abaixo de 10 por cento e opera entre 2 e 5 ms, dependendo do local da falta, nível do curto-circuito do sistema, resistência de falta e ponto na onda de tensão no instante da falta.



Tempo de operação do elemento TD21 em relação à distância da falta.

Esquema de teleproteção de disparo permissivo por sobrealcance (POTT)

O esquema POTT usa elementos direcionais de alta velocidade. O elemento direcional de onda viajante (TW32) opera em 0,1 ms, e o elemento direcional de grandeza incremental (TD32) opera em 1 a 2 ms, dependendo das condições do sistema. Enviando sinais permissivos segregados por fases, o esquema POTT tem desempenho excelente para faltas evolutivas e simultâneas. Use a codificação IEEE C37.94 para comunicar com o SEL-T400L da extremidade remota com multiplexadores compatíveis. Use a codificação SEL MB8 e um conversor de mídia para fazer interface com multiplexadores não compatíveis com o IEEE C37.94.



Tempo de operação do POTT em função da localização de falta, assumindo um canal de fibra óptica ponto a ponto.

Simplicidade inovadora

O SEL-T400L é antes de tudo um relé de proteção. Projetado com a simplicidade em mente, o SEL-T400L reduz o número de ajustes e mantém a seleção de ajustes simples. O SEL-T400L oferece uma simplicidade inovadora quando comparado com IEDs multifunção e repletos de recursos. Reduzir o número de ajustes significa reduzir a possibilidade de falha humana.

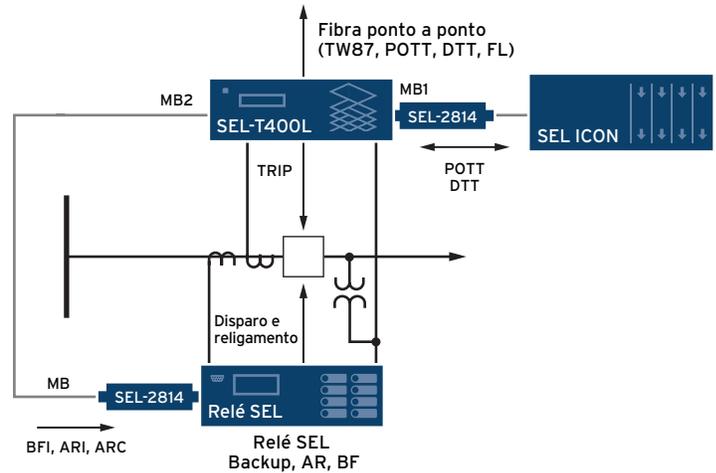
O SEL-T400L usa lógica de proteção pré-configurada fácil de ajustar. O relé requer somente alguns ajustes de proteção e a maioria deles são dados de placa de identificação, como relações de TC e TP, comprimento e impedância da linha, tensão nominal e frequência, e assim por diante. As alterações na configuração do sistema elétrico causam bem menos impacto nos elementos do SEL-T400L do que em proteções baseadas em fasor tradicional. As poucas configurações que exigem análise e conhecimento de proteção são de simples impedâncias e sobrecorrentes.

Precisão sem igual na localização de faltas

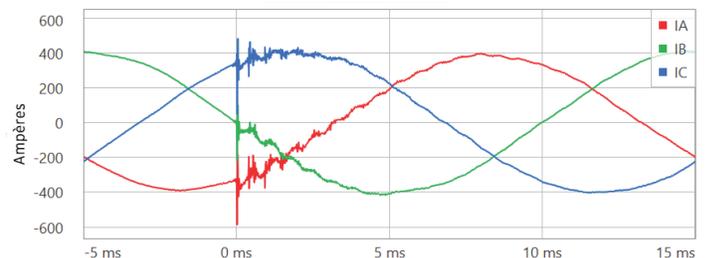
Nas duas últimas décadas, os engenheiros de proteção esperavam um localizador de falta baseado em impedância como um recurso padrão em um relé de proteção de linha. De agora em diante, espera-se relés de proteção de linha que ofereçam localização de falta por ondas viajantes com precisão dez vezes melhor. O SEL-T 400L incorpora um método de localização de falta de onda viajante de um único terminal, que calcula o local da falta analisando somente as ondas viajantes locais sem necessidade de um canal de comunicações. O relé também fornece um método de dois terminais, que usa as primeiras ondas viajantes que chegam em ambos os terminais de linha e requer comunicações pelo canal de fibra óptica de proteção diferencial. O SEL-T400L realiza cálculos de localização de falta em dezenas de milésimos de segundo após a falta e emite um sinal de ARC para faltas nas seções subterrâneas de linhas para cancelar o religamento automático para faltas nas linhas compostas. A tecnologia de localização de falta por onda viajante no SEL-T400L tem precisão comprovada em campo da ordem de um vão de torre, não importando o comprimento da linha.

Monitoramento de linha

A função de monitoramento de linha permite executar a manutenção com base em condições e descobrir pontos fracos ao longo da linha. O monitor de linha é acionado nas ondas viajantes atuais ativadas por precursores de falta, como descarga parcial devido a um isolador contaminado, invasão de vegetação ou uma falta no cabeamento. O monitor de linha localiza precursores de faltas com alta precisão, mapeia os eventos precursores e os locais ao longo da linha e dispara um alarme se a contagem de eventos exceder um limite de alarme configurável pelo usuário em qualquer local. Com essas informações, você pode limpar ou substituir seletivamente isoladores e aparar a vegetação para reduzir as faltas na linha.



Esta é uma aplicação SEL recomendada do SEL-T400L. Use o sistema SEL-421 de proteção, automação e controle ou o sistema avançado SEL-411L de proteção diferencial de linha, automação e controle para proteção de retaguarda, proteção contra falha em disjuntor e funções de religamento automático.

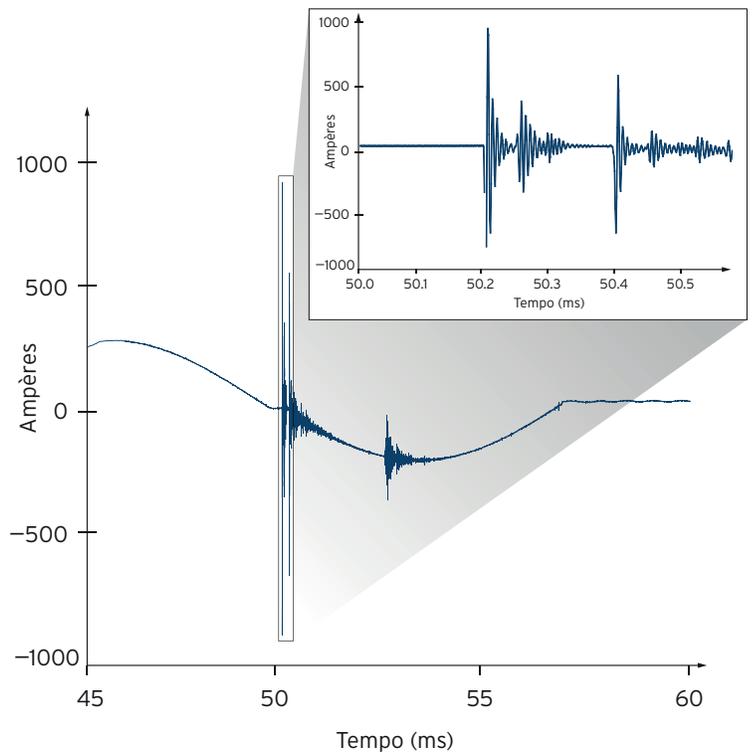


O SEL-T400L detecta, localiza, tabula e emite alarmes em eventos na zona para evitar faltas e identificar pontos fracos da linha.

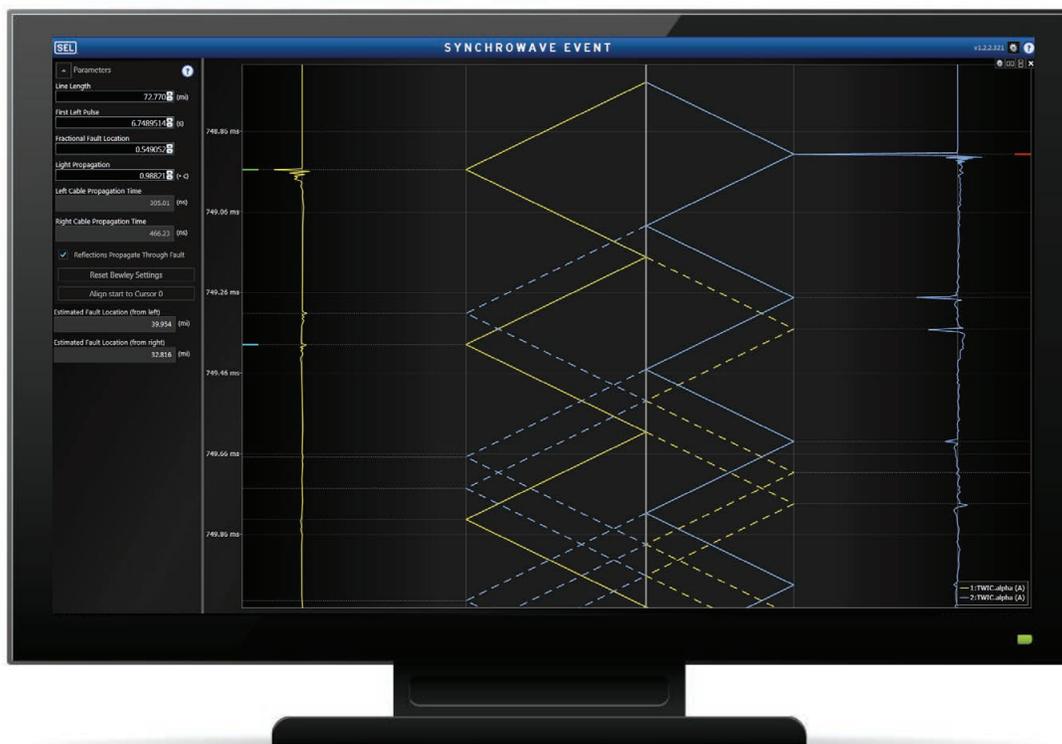
Oscilografia de alta resolução

Usar o SEL-T 400L é como aplicar um osciloscópio ao sistema elétrico. Agora você pode observar correntes e tensões com 1 MHz de amostragem. O SEL-T400L armazena até 50 eventos, com recurso de gravação consecutiva com duração de até 1,2 segundos por evento. O SEL-T400L também oferece um arquivo COMTRADE de 10 kHz que contém correntes e tensões com amostragem de 10 kHz, quantidades operacionais de proteção selecionadas, grandezas incrementais, word bits, ajustes e localização de faltas.

Ao usar um canal de fibra óptica diferencial, os registros locais de 1 MHz e 10 kHz também contêm tensões e correntes remotas da linha.



A oscilografia de alta resolução mostra um reacendimento de arco no disjuntor ao desenergizar um reator shunt.



Visualize relatórios de evento de onda viajante usando os software SYNCHROWAVE® Event SEL-5601-2.

Visão geral do produto

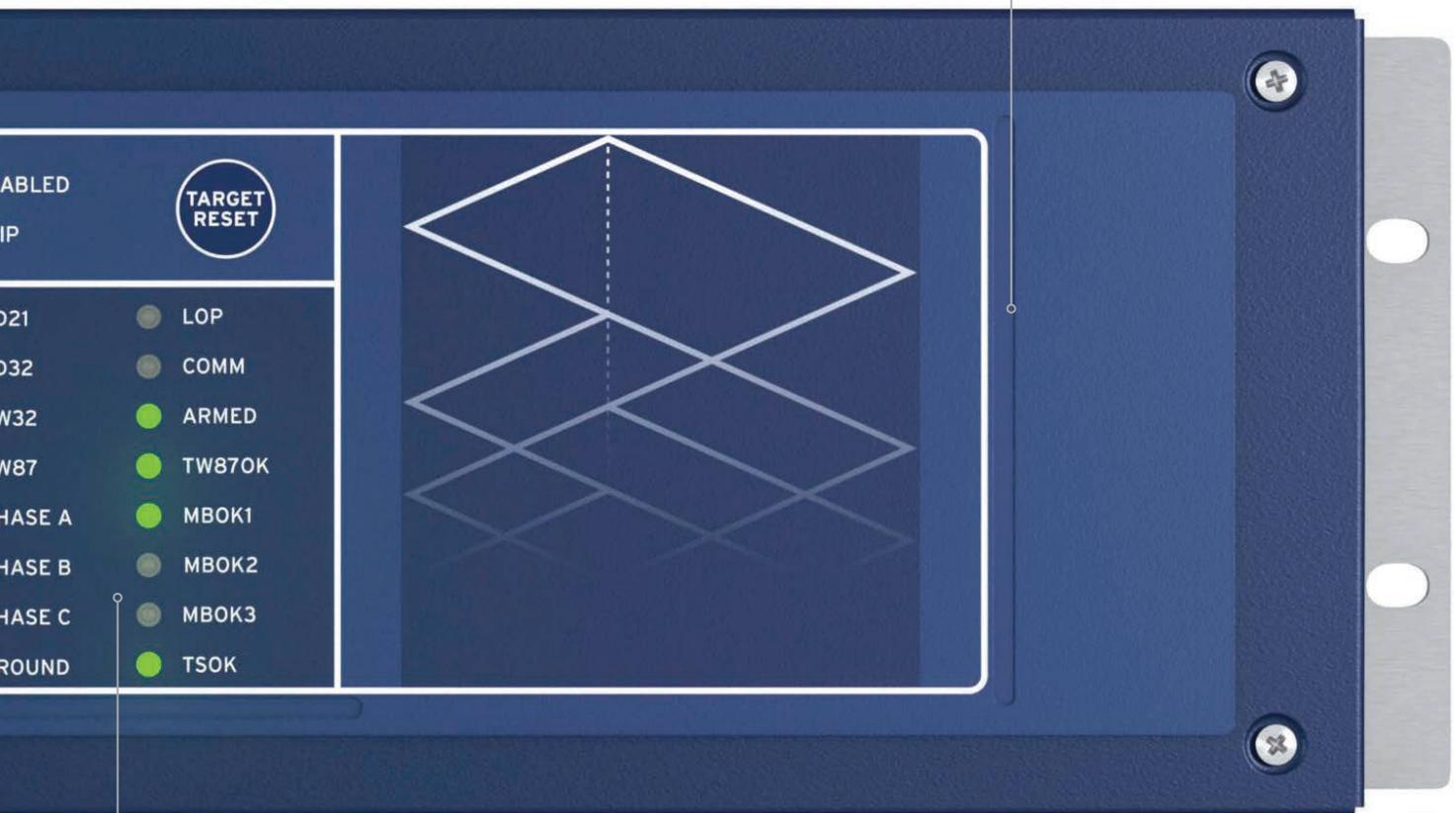
Porta USB 2.0 para acesso de engenharia local

Visor para exibir informações de medição, evento, localização de falta e status do relé

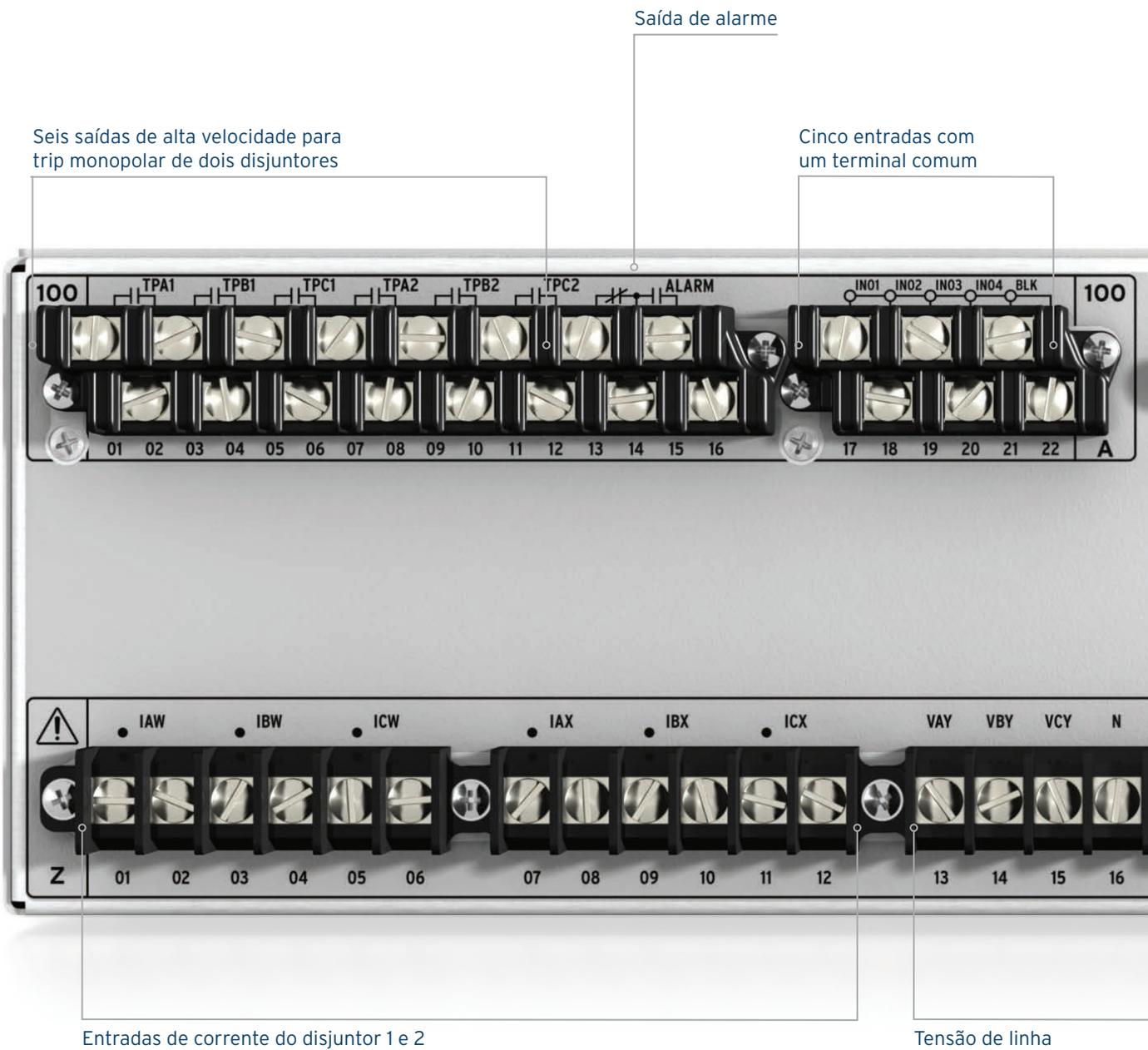


Simples navegação através de IHM

Espaço amplo para colocar diagramas ou etiquetas



Espaço para etiquetas e LEDs para visualização das causas do trip, o tipo de falta e o status básico do relé



Entrada de tempo IRIG-B

Três portas de fibra óptica para sinalização de proteção direta ou multiplexada (SEL MB8 ou IEEE C37.94)

Porta Ethernet SFP de 1 Gbps para acesso de engenharia e SCADA



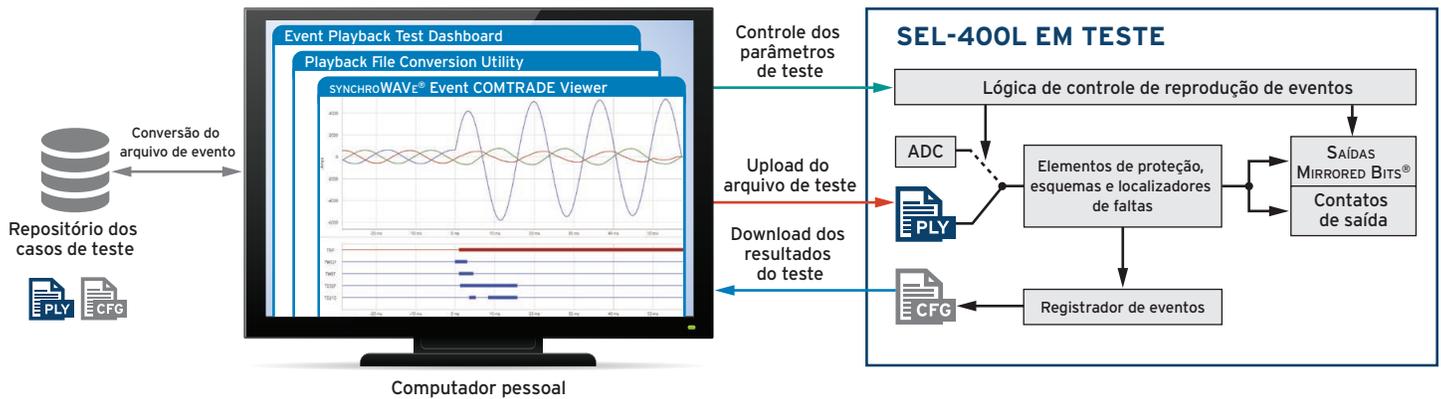
Fonte de alimentação

Porta com fibra óptica SFP direta para sinalização de proteção com alta largura de banda

Testes fáceis

O recurso incorporado de reprodução de oscilografias do SEL-T400L abre novas oportunidades para testes do relé. Para testar o SEL-T400L, você pode carregar e reproduzir sinais de corrente e tensão gravados por relés SEL-T400L, outros relés da série SEL-400 ou gravadores digitais de falta em campo ou gerados a partir de software de simulação de transitórios. Este recurso permite que um engenheiro de proteção valide facilmente os ajustes do relé e reproduza eventos, somente com um relé de bancada, sem malas de teste. Ele permite que um engenheiro de comissionamento teste os ajustes do relé sem usar uma mala de injeção após verificar o hardware de relé, especialmente as entradas de tensão e corrente e as saídas de disparo.

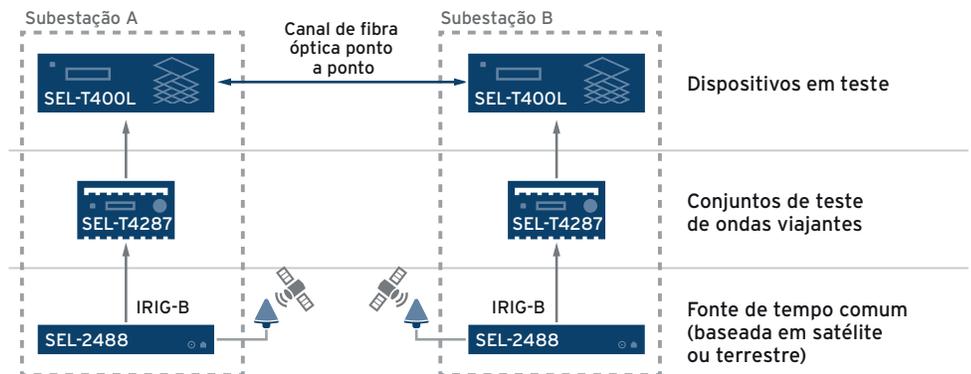
Use o SEL Playback File Conversion Utility no software ACSELERATOR QuickSet SEL-5030 para converter qualquer arquivo IEEE C37.111 COMTRADE adequado para testes SEL-T400L no formato de arquivo SEL Playback. É possível usar registros de campo capturados a uma taxa de amostragem de 1 kHz ou acima para testar elementos de quantidades incrementais e localizadores de faltas baseados em impedância, e registros de campo capturados a 1MHz e acima para testar elementos de ondas viajantes, esquemas e localizadores de faltas. Use o Event Playback Test Dashboard no QuickSet para carregar e gerenciar arquivos de teste na memória do relé e para executar e controlar os testes de reprodução de eventos. É possível agendar e executar a reprodução de eventos em vários relés com base no tempo absoluto para testes de ponta a ponta de esquemas de proteção SEL-T400L e localizadores de faltas de terminação dupla.



Carregue e reproduza arquivos de teste usando o recurso de reprodução, do próprio relé.

O teste de injeção secundária dos elementos de I/O, medição, quantidades incrementais e proteção do SEL-T400L é objetivo. Os conjuntos de testes de relé atualmente fornecem sinais adequados para testar elementos de proteção de quantidade incremental.

Use o sistema de teste de ondas viajantes SEL-T4287 para realizar testes de injeção secundária de elementos de proteção deste tipo, além de testar a localização de faltas por ondas viajantes.



O SEL-T4287 gera ondas viajantes de correntes com precisão de tempo de nanossegundos. É possível realizar teste nos terminais da linha com dois SEL-T4287 sincronizados por meio de relógios por satélite.

Monitoramento e diagnósticos remotos

Com tensões e correntes amostradas em taxa e resolução nunca vistas antes (1 MHz, 18 bits), o SEL-T 400L é um dispositivo para aquisição de dados avançado para aplicações de monitoramento remoto e diagnósticos. O relé recebe alto fluxo de dados locais e remotos em tempo real e em alta velocidade (FDTV) através de uma porta Ethernet Gigabit. Em tempo real, identifique problemas de isolamento, tensão de reestabelecimento transitória (TRT) de disjuntores, eventos de religamento e comutação, e outros eventos que possuem assinatura de alta frequência usando os dados do SEL-T400L. Pela primeira vez, é possível monitorar seu sistema continuamente em vários barramentos na taxa de amostragem de 1 MHz. Entre em contato com SEL (selinc.com/pt/support/suporte-tecnico/) para obter uma descrição de formato detalhada, bem como ferramentas para experimentar com esta funcionalidade avançada do SEL-T400L.



Especificações do SEL-T400L

Geral	
Seis entradas de corrente CA	Corrente nominal de entrada (modelo 5 A): 5 A Corrente nominal de entrada (modelo 1 A): 1 A
Três entradas de tensão CA	Faixa de tensão nominal: 57,7–144,3 Vca L-N ($V_{NOM} = 100–250$ Vca L-L) Conexão: Conexão de quatro fios com neutro compartilhado
Saídas de controle	Tensão nominal: 125–250 Vcc Faixa de tensão de operação: 0–300 Vcc Seis saídas híbridas rápidas (interrupção de altas correntes com alta velocidade), Tipo A Tempo de operação (pickup): ≤ 10 μ s (carga resistiva) Saída de alarme, Tipo C
Entradas de controle	Optoisoladas (operação bipolar): Cinco entradas com um terminal comum Taxa de amostragem: 10 kHz Tensão nominal: 125 Vcc
Três portas seriais de fibra	Velocidades de dados: 19200 a 115200 bps (SEL MIRRORING BITS) ou 64 kbps (IEEE C37.94) Tipo de conector: ST Tipo de fibra: Multimodo Comprimento de onda: 820 nm
Porta do painel frontal	Tipo USB: 2.0 Tipo de conector: Tipo B
Porta Ethernet de fibra óptica	Velocidade de dados: 1 Gbps Tipo de fibra e faixa: Multimodo, 2 km para cabo de fibra óptica contínuo típico Tipo de conector: LC
Porta de proteção diferencial	Velocidade de dados: 1 Gbps Tipo de fibra e faixa: Multimodo, 0,3/0,55 km; monomodo, 10 km a 200 km Tipo de conector: LC (transceptor SFP pedido separadamente)
Entrada de tempo	Formato de entrada IRIG-B: IRIG-B demodulado
Fonte de alimentação	Faixa de tensão nominal: 125–250 Vcc, 110–240 Vca
Faixa de temperatura operacional	–40° a +85°C
Peso e dimensões	Unidade de rack 3U 6,01 kg 482,6 mm L × 132,6 mm A × 235,7 mm P